

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Januar 2003 (03.01.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/000476 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B28B 1/44, 7/32**

(74) Anwalt: HERING, H.; Berendt, Leyh & Hering, Innere Wiener Str. 20, 81667 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/06863

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Juni 2002 (20.06.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 30 186.3 22. Juni 2001 (22.06.2001) DE

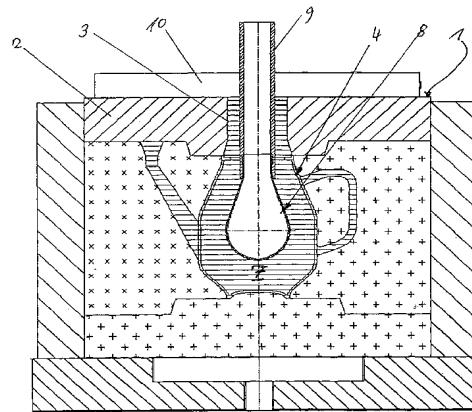
(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),

(71) Anmelder und
(72) Erfinder: WAGNER, Josef [DE/DE]; Egersrasse 175,
95632 Wundsiedel (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRESSURE SLIP CASTING

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM SCHLICKERGIESSEN UNTER DRUCKEINWIRKUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method for pressure slip casting for producing ceramic products, especially hollow ceramic products, as well as to a device suitable for use in said method. The inventive method is characterized by filling slip in a mold cavity formed by a mold and subjecting it to an excess pressure to build the body of the ceramic product. Once the mold cavity is filled with slip, an inflatable hollow body element from non-porous yet flexible material is introduced into the slip and immersed. Said hollow body element is then inflated like a balloon by the effect of a fluid pressure exercised in the interior of the hollow body element, thereby subjecting the slip in the closed mold to pressure. The inventive device used for pressure slip casting for producing ceramic products, especially hollow ceramic products, is characterized by a hollow body element from non-porous yet flexible material that can be inflated like a balloon by the effect of a fluid pressure exercised in the interior thereof. Said hollow body element, in the fluid pressureless state, can be immersed in the mold cavity and the slip contained therein, and it can be removed in a deflated state of the hollow body element once the body of the ceramic product is formed.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, sowie eine hierfür geeignete Vorrichtung bereitgestellt. Bei dem Verfahren wird Schlicker in einen von einer Form gebildeten Formhohlraum eingefüllt und unter Überdruck zur Scherbenbildung für das Keramikgut gesetzt.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/000476 A1



OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("*Guidance Notes on Codes and Abbreviations*") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Nach dem Befüllen des Formhohlraums mit Schlicker wird ein aufblasbares Hohlkörperelement aus nicht porösem, aber flexilem Material in den Schlicker unter Eintauchen in den Schlicker eingeführt. Dieses Hohlkörperelement wird dann durch einen Fluiddruck im Innenraum des Hohlkörperelements ballonartig aufgeblasen, wodurch der Schlicker bei geschlossener Form mit Druck beaufschlagt wird. Eine Vorrichtung zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, weist ein ballonartig mittels Fluiddruck im Innenraum aufblasbares Hohlkörperlement aus einem nicht porösen, aber flexiblen Material auf. Dieses Hohlkörperelement ist im fluiddrucklosen Zustand in den Formhohlraum und den darin befindlichen Schlicker eintauchbar und es kann nach der Scherbenbildung im abgelassenen Zustand des Hohlkörperelements wiederum herausgenommen werden.

- 1 -

Verfahren und Vorrichtung zum Schlickergießen
unter Druckeinwirkung

Beschreibung

Die Erfindung befaßt sich mit einem Verfahren zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, sowie mit einer Vorrichtung zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung vorstehend genannter Gegenstände.

Es gibt bereits Formgebungsvorrichtungen zur Verwendung beim Schlickerguß keramischer Gegenstände unter Anwendung von Druck und es sind auch Druck-Schlickergußanlagen bekannt. Beim derartigen Druck-Schlickergießen wird Schlicker in einen Formhohlräum eingebracht und unter Überdruck gesetzt, wozu entsprechende Schlickerleitungen und Druckmediumsleitungen vorgesehen sind, die in den Formhohlräum münden, welcher von einem oder mehreren Formteilen umschlossen wird. In Abhängigkeit von dem gewählten Druckmedium, beispielsweise Drucköl zur herkömmlichen Druckerzeugung mit Kolbenpumpen, welche beispielsweise zwei miteinander über eine Kolbenstange verbundene Kolben umfaßt, von dem einer mit Drucköl beaufschlagt ist und der andere den entsprechenden Druck auf den Schlicker aufbringt, kann es zu Verschmutzungen bei dem herzustellenden Keramikgut

- 2 -

und auch bei den den Formhohlraum begrenzenden Wänden des oder der Formteile der Form durch unvermeidbare undichte Stellen im Hydrauliksystem kommen. Im Falle der Formteile ist dann eine zeit- und kostenaufwendige Reinigung erforderlich, während der die Druck-Schlickergießanlage still stehen muß, so daß man eine reduzierte Ausstoßleistung in Kauf nehmen muß. Bei einer Verschmutzung des Keramikguts muß dieses als Ausschußware ausgesondert werden, worunter die Arbeitseffizienz einer solchen Anlage leidet.

Wenn bei den bisher bekannten Vorgehensweisen eine Schlickerpumpe zur Förderung des Schlickers in den Formhohlraum und ein Kolben eingesetzt werden, welcher zur Erzeugung des Druckes dient, so ist es bei einer derartigen Druck-Schlickergießanlage vor Betriebspausen erforderlich, den Schlicker aus den Leitungen abzulassen und diese zu reinigen. Daher mußten bisher beim Druck-Schlickergießen Standzeiten so weit wie möglich vermieden werden. Auch wurde das Druck-Schlickergießen hauptsächlich bei Gebrauchskeramik beispielsweise für Sanitärbedarf und dergleichen eingesetzt.

Die Erfindung zielt darauf ab, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, bereitzustellen, mit denen sich die vorgeschilderten Schwierigkeiten überwinden lassen und sich auch hochwertiges Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, wie Kannen oder dergleichen, auf effektive Weise kostengünstig und vereinfacht herstellen lassen.

Nach der Erfindung wird hierzu ein Verfahren zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, bereitgestellt, bei dem Schlicker in einen von einer Form gebildeten Formhohlraum eingefüllt und unter Überdruck zur Scherbenbildung für das

- 3 -

Keramikgut gesetzt wird. Dieses Verfahren zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß nach dem Befüllen des Formhohlraums mit Schlicker ein aufblasbares Hohlkörperelement aus nicht porösem aber flexilem Material in den Schlicker unter Eintauchen in den Schlicker eingeführt wird, welches dann durch einen Fluiddruck im Innenraum des Hohlkörperelements ballonartig zur Druckbeaufschlagung des Schlickers bei geschlossener Form aufgeblasen wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt somit zuerst das Befüllen des von der Form begrenzten Formhohlraums mit Schlicker, und hierzu lassen sich beispielsweise Schlickerleitungen mit darin befindlichen Ventilen und einer üblichen Schlickerpumpe einsetzen, die auch bei Stillstandszeiten mit Schlicker gefüllt bleiben können, da die Druckbeaufschlagung des in den Formhohlraum eingefüllten Schlickers beim erfindungsgemäßen Verfahren gesondert zu der Schlickerbefüllung mit Hilfe des ballonartig aufblasbaren Hohlkörperelements erfolgt, wozu in den Innenraum des Hohlkörperelements ein Fluiddruckmedium bei geschlossener Form eingebracht wird. Auch kann anstelle einer Schlickerpumpe ein drucklos arbeitendes Schlickerzuführsystem eingesetzt werden, bei dem der Schlicker lediglich schwerkraftunterstützt in den Formhohlraum befördert wird. Bei der Erfindung kommt das Fluiddruckmedium mit der Schlickermasse nicht unmittelbar in Berührung, da das Hohlkörperelement aus einem nicht porösen Material hergestellt ist, und daher nur die ballonartig aufblasbare Außenhaut des Hohlkörperelements in unmittelbare Berührung mit der Schlickermasse kommt. Somit lassen sich Beeinträchtigungen durch eventuelle, durch das Druckmedium verursachte Kontaminierungen der Schlickermasse und auch im Bereich der den Formhohlraum begrenzenden Wände der Form oder der Formteile wirksam vermeiden, so daß man einerseits auf effektive Weise und mit großer Ausstoßleistung insbesondere auch hochwertiges Hohlkeramikgut herstellen kann, und andererseits die Verfahrensweise insbesondere äußerst wartungsfreund-

- 4 -

lich ist, da keine zeitaufwendigen und kostenintensiven Reinigungsarbeiten oder Nachbehandlungsarbeiten der Wände des Formhohlraums erforderlich sind und/oder kein Ausschuß bei dem Keramikgut zu befürchten ist. Insbesondere brauchen auch die Schlickerversorgungseinrichtungen bei Stillstandszeiten beispielsweise nicht entleert und gereinigt zu werden. Hierdurch lässt sich der Wartungsaufwand beträchtlich reduzieren.

Ferner gestattet das erfindungsgemäße Verfahren, daß sich aufblasbare Hohlkörperelemente hinsichtlich seiner Form und/oder Gestalt an das jeweils herzustellende Keramikgut auch hinsichtlich der Größe anpassen lässt. Dies ist insbesondere von großem Vorteil bei der Herstellung von Hohlkeramikgut, wie Kannen oder dergleichen. Ferner lässt sich im Falle eines Verschleißes das Hohlkörperelement schnell und einfach austauschen und ersetzen.

Vorzugsweise wird der Fluiaddruck im Innenraum des Hohlkörperelements durch Wasser erzeugt und kann in der Größenordnung von etwa 20 bis etwa 40 bar liegen. Da kein zu Kontaminierungen neigendes Fluiaddruckmedium eingesetzt wird, lassen sich alle hiermit eventuell verbundene Schwierigkeiten ausräumen. Auch lässt sich hierbei die Druckbeaufschlagung auf konstruktiv einfache Weise und in gewünschter Weise regeln und steuern.

Vorzugsweise wird beim erfindungsgemäßen Verfahren das Hohlkörper-element im nicht aufgeblasenen Zustand in den Schlicker bis zur gewünschten Position eingeführt und dann wird der Fluiaddruck im Innenraum des Hohlkörperelements vorzugsweise allmählich ansteigend aufgebaut. Beim Eintauchen des nicht aufgeblasenen Hohlkörperelements wird Schlicker im Formhohlraum verdrängt, und zwar vorzugsweise in der Art, daß im wesentlichen der überschüssige Schlicker den eigentlichen, das Keramikgut bestimmenden Formhohlraum übersteigt, und daß aber auch sichergestellt wird, daß der gesamte, von der Form gebildete Formhohlraum vollständig

- 5 -

und gleichmäßig mit Schlicker ausgefüllt ist. Die Fluiddruckbeaufschlagung kann beim erfindungsgemäßen Verfahren zeitlich gesteuert werden, und sie wird so lange aufrecht erhalten, bis sich ein wenigstens teilweise verfestigter Keramikscherben im Formhohlraum gebildet hat.

Wenn sich dieser Keramikscherben gebildet hat, und dieser sich so weit verfestigt hat, daß er als solcher transportfähig ist, wird dann vorzugsweise allmählich kleiner werdend der Fluiddruck im Innenraum des Hohlkörper-elements abgebaut. Auch dieser Abbau läßt sich zeitlich auf geeignete Weise gegebenenfalls steuern. Auch ist bei allen diesen Steuerungsmaßnahmen eine jeweilige Abstimmung auf das herzustellende Keramikgut ohne Schwierigkeiten beispielsweise an Hand von einfachen Versuchen möglich.

Schließlich wird dann das Hohlkörperelement nach der Scherbenbildung fluiddrucklos aus dem Formhohlraum entnommen. Das so nach der Erfindung hergestellte Keramikgut kann dann auf geeignete Weise aus dem Formhohlraum entnommen werden und bei einer mehrteiligen Form lassen sich dann die einzelnen Formteile voneinander lösen, so daß das so gebildete Keramikgut für alle weiteren Behandlungen zugänglich ist und gegebenenfalls zu weiteren Behandlungsanlagen befördert werden kann.

Vorzugsweise ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren das aufblasbare Hohlkörperelement mit einem Formverschlußteil bewegungsverbunden. Somit kann auf verfahrenstechnisch einfache Weise erreicht werden, daß mit dem Einführen des aufblasbaren Hohlkörperelements der bis dahin noch offene und mit Schlicker gefüllte Formhohlraum zugleich dicht verschlossen wird und daß dann, wenn das Keramikgut hinsichtlich seiner Formgestaltung im Formhohlraum ausgebildet worden ist, die Form zugleich teilweise mit dem Entfernen des aufblasbaren Hohlkörperelements geöffnet werden kann. Hierdurch lassen sich mehrere Bewegungsabläufe bei der Durchführung des

- 6 -

erfindungsgemäßen Verfahrens miteinander zur Erzielung einer verbesserten Herstellungseffektivität kombinieren.

Gemäß einem weiteren Aspekt nach der Erfindung wird eine Vorrichtung zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, mit einer einen Formhohlraum umschließenden Form für das Schlickergießen unter Druckeinwirkung bereitgestellt, welche sich dadurch auszeichnet, daß ein ballonartig mittels Fluiaddruck im Innenraum aufblasbares Hohlkörperelement aus nicht porösem, aber flexiblem Material vorgesehen ist, welches in den in dem Formhohlraum eingefüllten Schlicker eintauchbar und aus diesem nach der Scherbenbildung im abgelassenen Zustand herausnehmbar ist. Im ballonartig aufgeblasenen Zustand erzeugt das Hohlkörperelement eine Druckbeaufschlagung auf den Schlicker im Formhohlraum, wobei aber das Druckbeaufschlagungsmedium weder in unmittelbarer Berührung mit dem Schlicker noch mit den Begrenzungswänden des Formhohlraums kommt. Hierdurch ist die erfindungsgemäße Vorrichtung konstruktiv unkompliziert ausgelegt und gestattet ein betriebszuverlässiges Arbeiten.

Vorzugsweise ist das aufblasbare Hohlkörperelement an einem freien Ende eines starren Rohrabschnitts als Halter befestigt, welcher das Fluiaddruckmedium in den Innenraum des Hohlkörpers einleitet. Dieser als Halter dienende Rohrabschnitt dient somit zugleich zur Fluiaddruckmediumseinleitung und hält an seinem freien Ende zuverlässig das aufblasbare Hohlkörperelement aus nicht porösem, aber flexiblen Material fest.

Vorzugsweise ist das aufblasbare Hohlkörperelement über den Rohrabschnitt mit einem Formverschlußteil verbunden und zusammen mit diesem zum Eintauchen und Herausnehmen bewegbar. Somit kann zugleich während der Ein- und Ausfahrbewegung des aufblasbaren Hohlkörperelements die den

- 7 -

Formhohlraum begrenzende Form vollständig geschlossen oder wenigstens teilweise wieder geöffnet werden.

Vorzugsweise ist eine gesonderte Schlickerleitung zur Befüllung des noch teilweise offenen Formhohlraums mit Schlicker vorgesehen, ohne daß dieser in Berührung mit dem aufblasbaren Hohlkörperelement kommt, so daß die Schlickerzuleitung bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch körperlich getrennt zu der Druckbeaufschlagung durch das aufblasbare Hohlkörper-element erfolgt. Somit ist keine Entleerung und/oder Reinigung der den Schlicker führenden Leitungen, wie Pumpen, Ventile und dergleichen, erforderlich. Hierdurch wird ein wartungsfreundlicher Betrieb der Vorrichtung nach der Erfindung gewährleistet.

Zusammenfassend ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtung wesentlich, daß nicht der Schlicker im Formhohlraum direkt durch ein Druckmedium beaufschlagt wird, sondern daß die Druckbeaufschlagung gesondert mittels eines aufblasbaren Hohlkörper-elements nach der Befüllung des Formhohlraums mit Schlicker erfolgt. Hierdurch lassen sich einerseits Kontaminierungen an der Form und am Keramikgut vermeiden, und insbesondere können auf effektive Weise Hohlkeramikgegenstände mit hoher Qualität auf universelle Weise hergestellt werden, da sich die Größe, Form und Gestalt des aufblasbaren Hohlkörper-elements an die jeweils vorhandenen Erfordernisse anpassen lassen, die bei der Herstellung von dem gewünschten Keramikgut, insbesondere dem gewünschten Hohlkeramikgut, zu berücksichtigen sind. Eine Abführung des überschüssigen Schlickers ist ohne weiteres durch ein entsprechendes Wenden der Form nach vollständiger Scherbenbildung und bei abgebautem Druck im aufblasbaren Hohlkörperlement möglich. Ferner läßt sich die Druckbeaufschlagung mittels des aufblasbaren Hohlkörperelements feinfühlig regeln.

- 8 -

Die Erfindung wird nachstehend an Hand einer bevorzugten Ausführungsform ohne jegliche Beschränkung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt:

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung bei teilweise geöffneter Form zur Verdeutlichung des Befüllens des Formhohlraums mit Schlicker;

Fig. 2 eine Figur 1 ähnliche Ansicht nach dem Befüllen des Formhohlraums mit Schlicker und bei teilweise eingetauchtem aufblasbarem Hohlkörperlement in Verbindung mit einem Formverschlußteil; und

Fig. 3 eine Figur 2 ähnliche Ansicht, bei der das aufblasbare Hohlkörperlement zur Druckbeaufschlagung des Schlickers im Formhohlraum im wenigstens teilweise aufgeblasenen Zustand dargestellt ist.

In den Figuren der Zeichnung sind gleiche oder ähnliche Teile mit denselben Bezugszeichen versehen. Als Beispiel wird nachstehend die Herstellung einer Kanne als ein Beispiel für ein Hohlkeramikgut mittels Schlickergießen unter Druckeinwirkung nach der Erfindung erläutert. Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf dieses Anwendungsbeispiel beschränkt, sondern es kann auch andersartig gestaltetes Keramikgut sowie Hohlkeramikgut mit den unterschiedlichsten Formgebungen nach der Erfindung hergestellt werden. So kommen beispielsweise auch Sanitärartikel, wie Waschbecken, Toilettenschüsseln und ähnliches in Betracht.

In Figur 1 ist eine insgesamt mit 1 bezeichnete Form dargestellt, welche beispielsweise mehrteilig ausgelegt ist und einzelne Formteile aus gleichen und/oder unterschiedlichen Materialien umfassen kann. In einem oberen Formteil 2 ist eine Öffnung 3 vorgesehen. Die Form 1 umschließt einen

- 9 -

insgesamt mit 4 bezeichneten Formhohlraum, welcher entsprechend dem herzustellenden Keramikgut konturiert und ausgestaltet ist. Über eine schematisch dargestellte Schlickerzuführeinrichtung 5, welche eine Schlickerleitung 6 gegebenenfalls mit Ventilen und einer Pumpe umfassen kann, wird Schlicker 7 über die Öffnung 3 in den Formhohlraum 4 eingefüllt. Das Befüllen des Formhohlraums 4 mit Schlicker 7 kann auch gegebenenfalls drucklos lediglich unter Ausnutzung der Schwerkraft erfolgen. Bei der Darstellung in Figur 1 ist der Formhohlraum 4 wenigstens teilweise mit Schlicker 7 ausgefüllt, wie dies mit einer horizontalen Schraffur verdeutlicht ist.

Nach dem Befüllen des Formhohlraums 4 mit Schlicker 7 wird dann, wie in Figur 2 näher verdeutlicht, ein Hohlkörperelement 8, welches an einem Rohrabschnitt 9 als Halter befestigt ist, im nicht aufgeblasenen Zustand zweckmäßigerweise zusammen mit einem Formverschlußteil 10 in den Schlicker 7 im Formhohlraum 4 eingeführt. Das Hohlkörperelement 8 ist aus einem nicht porösen, aber flexiblen Material hergestellt, und es kann mittels eines geeigneten Innendrucks ballonartig aufgeblasen werden. Beim Einführen des Hohlkörperelements 8 wird Schlicker 7 in dem Formhohlraum 4 verdrängt, und hierdurch wird erreicht, daß der Formhohlraum 4 unabhängig von der Kompliziertheit seiner Gestalt annähernd vollständig mit Schlicker 7 ausgefüllt ist. Wie in Figur 2 verdeutlicht ist, steigt der Schlicker 7 beim Eintauchen des Hohlkörperelements 8 und durch die Verdrängung desselben geringfügig in der Öffnung 3 nach oben. Mit Hilfe des Formverschlußteils 10 ist dann die Form 1 und auch der mit Schlicker 7 aufgefüllte Formhohlraum 4 dicht abgeschlossen.

Nunmehr wird unter Bezugnahme auf Figur 3 verdeutlicht, daß vorzugsweise über den Rohrabschnitt 9 der Innenraum des Hohlkörperelements 8 mit einem Fluiddruck beaufschlagt wird, welcher sich auf etwa 20 bis etwa 40 bar belaufen kann. Als Druckmedium kommen alle herkömmlichen Druck-

- 10 -

medien in Betracht, und insbesondere ist auch der Einsatz von Wasser als Druckmedium beim erfindungsgemäßen Verfahren äußerst zweckmäßig. Durch den Innendruck im Hohlkörperelement 8 wird dieses ballonartig aufgeblasen und der die Außenwand des Hohlkörperelements 8 umgebende Schlicker wird in geeigneter Weise mit Druck beaufschlagt. Vorzugsweise wirkt dieser Druck allseitig über die Außenseite des Hohlkörperelements 8 auf den umgebenden Schlicker ein. Auch wird eine möglichst gleichmäßige Druckbeaufschlagung hierdurch erzielt. Vorzugsweise wird das Hohlkörper-element 8 mittels des geeigneten Fluidmediums allmählich ansteigend mit einem entsprechenden Innendruck beaufschlagt, so daß der Schlicker 7 mehr und mehr verdrängt wird, bis schließlich die endgültige Gestalt des Innenhohlraums des herzustellenden Keramikguts erreicht ist.

Das aufblasbare Hohlkörper-element 8 kann auf unkomplizierte Weise an die jeweils gewünschten Erfordernisse hinsichtlich Gestalt, Größe und Material angepaßt werden. Bei der Herstellung einer Kanne, wie bei dem in der Zeichnung dargestellten Beispiel, wird das Hohlkörper-element 8 ballonartig ähnlich der Form einer Glühbirne aufgeblasen, um den Innenhohlraum der Kanne in entsprechend konturierter Weise auszubilden.

Die Vorrichtung wird dann so lange beispielsweise in dem in Figur 3 gezeigten Zustand gehalten, bis durch Verfestigung ein Keramikscherben im Formhohlraum 4 ausgebildet ist. Ein solcher Keramikscherben ist wenigstens insoweit verfestigt, daß er nach der Entnahme aus der Form 1 weitgehend beschädigungsfrei eigenständig gehandhabt werden kann, und beispielsweise zu entsprechenden Weiterbearbeitungseinrichtungen, wie einer Trocknungseinrichtung, einer Brenneinrichtung und dergleichen, weiter transportiert werden kann.

- 11 -

Nach dieser Scherbenbildung, für die in Abhängigkeit von dem eingesetzten Schlicker 7 und weiteren Erfordernissen, unterschiedliche Zeiträume benötigt werden, wird das aufblasbare Hohlkörperelement 8 abgelassen, d.h. der Fluidinnendruck im Hohlkörperlement 8 wird abgebaut, und zwar ebenfalls vorzugsweise allmählich abnehmend. Sobald sich das Hohlkörperlement 8 im fluiddrucklosen Zustand befindet, wird es dann vorzugsweise zusammen mit dem Formverschlußteil 10 wieder aus dem Formhohlraum 4 herausgefahren, und zwar zweckmäßigerweise derart, daß auch das Formverschlußteil 10 wenigstens teilweise geringfügig oder auch vollständig abgehoben wird. Die Vorrichtung nimmt dann beispielsweise den in Figur 1 gezeigten Zustand abgesehen davon ein, daß nunmehr im Formhohlraum 4 ein in sich verfestigter Keramikscherben ausgebildet ist, welcher im dargestellten Beispiel einen hohlen Innenraum umschließt, so daß es sich beispielsweise um ein Hohlkeramikgut handelt. Durch entsprechendes Wenden der Form 1 kann dann der sich noch im Formhohlraum 4 befindende überschüssige Schlicker über die Öffnung 3 beispielsweise abgegossen oder auf andere geeignete Art und Weise beispielsweise schwerkraftunterstützt abgeführt werden. Wenn der überschüssige Schlicker 7 aus dem Formhohlraum 4 des bereits gebildeten Keramikscherbens abgeführt und abgeleitet worden ist, kann dann die Form 1 dadurch weiter und vollständig geöffnet werden, daß die entsprechend zugeordneten Formteile der Form 1 voneinander abgerückt werden, so daß der Keramikscherben beispielsweise nahezu vollständig frei gelegt ist und beispielsweise nur noch am Boden auf einem zugeordneten Formteil der Form aufrecht stehend aufliegt. Nunmehr kann der so gebildete Keramikscherben aus der Form 1 entnommen werden und zu den entsprechend geeigneten Nachbehandlungseinrichtungen befördert werden.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren kommt das Druckmedium zur Druckbeaufschlagung für das Hohlkörperlement 8 weder mit dem Schlicker noch mit den Enden in Berührung, welche den Formhohlraum 4 begrenzen. Das

- 12 -

Hohlkörperelement 8 ist nämlich aus einem nicht porösen Material hergestellt, so daß das Druckbeaufschlagungsmedium nicht über die Wandung des Hohlkörperelements 8 entweichen und beispielsweise in den Schlicker diffundieren kann. Daher lassen sich auf wirksame Weise Kontaminierungen der Formteile der Form 1 und/oder des Schlickers 7 und/oder des hieraus gebildeten Keramikscherbens wirksam ausschließen. Daher entfallen aufwendige Reinigungsarbeiten der Form 1 und die Ursache für Ausschußware läßt sich ausschalten.

Die Größe, die Gestalt und das Material des ballonartig aufblasbaren Hohlkörperelements 8 lassen sich ohne Schwierigkeiten an die jeweiligen Erfordernisse anpassen, wodurch die Form und die Art des herzustellenden Keramikguts im wesentlichen mit beeinflußt werden. Insbesondere ist auch die Füllung der Form 1 mit Schlicker 7 völlig gesondert zu der Formgebung des Keramikscherbens im Formhohlraum 4 unter Einsatz des aufblasbaren Hohlkörperelements 8 verwirklicht, so daß das Schlickerzuführungssystem hinsichtlich seiner Auslegung unabhängig zu der Formgebung des Keramikscherbens im Formhohlraum 4 gewählt werden kann. Auch kann ohne Berücksichtigung der Auslegung der Schlickerzuführeinrichtung 5 das Fluiddruckmedium zum Aufblasen des Hohlkörperelements 8 gewählt werden. Hierdurch wird eine weitgehend universelle Einsetzbarkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei der Herstellung von Keramikgut mittels Schlickergießen unter Druckeinwirkung erzielt. Insbesondere kann das Druckbeaufschlagungsmedium für das aufblasbare Hohlkörperlement 8 in jeweils geeigneter Weise gewählt werden.

Natürlich können sich die Anzahl und die Ausgestaltung der Formteile der Form 1 entsprechend dem herzustellenden Keramikgut ändern.

- 13 -

Für die Herstellung des aufblasbaren Hohlkörperelements kommen verschiedenartige Materialien in Betracht, welchen allen gemeinsam ist, daß sie ein nicht poröses aber flexibles Verhalten wenigstens im Einsatzbereiten Zustand haben.

Die Erfindung ist nicht auf die voranstehend beschriebenen Einzelheiten sowie die an Hand den Figuren 1 bis 3 dargestellten Merkmale beschränkt, sondern es sind zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, die der Fachmann im Bedarfsfall treffen wird, ohne den Erfindungsgedanken zu verlassen.

- 14 -

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, bei dem Schlicker in einen von einer Form gebildeten Formhohlraum eingefüllt und unter Überdruck zur Scherbenbildung für das Keramikgut gesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Befüllen des Formhohlraums mit Schlicker ein aufblasbares Hohlkörperlement aus nicht porösem, aber flexiblen Material in den Schlicker unter Eintauchen in den Schlicker eingeführt wird, welches dann durch einen Fluiddruck im Innenraum des Hohlkörperlements ballonartig zur Druckbeaufschlagung des Schlickers bei geschlossener Form aufgeblasen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Fluiddruck durch Wasser erzeugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlkörperlement im nicht aufgeblasenen Zustand in den Schlicker bis zur gewünschten Position eingeführt wird, und dann der Fluiddruck im Innenraum des Hohlkörperlements vorzugsweise allmählich ansteigend aufgebaut wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach der Scherbenbildung aus dem Schlicker im Formhohlraum der Fluiddruck im Innenraum des Hohlkörperelements ebenfalls vorzugsweise allmählich abgebaut wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Hohlkörperelement nach der Scherbenbildung fluiddrucklos aus dem Formhohlraum entnommen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das aufblasbare Hohlkörperelement mit einem Formverschlußteil bewegungsverbunden ist.
7. Vorrichtung zum Schlickergießen unter Druckeinwirkung zur Herstellung von Keramikgut, insbesondere Hohlkeramikgut, mit einer einen Formhohlraum (4) umschließenden Form (1) für das Schlickergießen unter Druckeinwirkung, **gekennzeichnet durch** ein ballonartig mittels Fluiddruck im Innenraum aufblasbares Hohlkörperelement (8) aus einem nicht porösen, flexiblen Material, welches in den Schlicker (7) im Formhohlraum (4) eintauchbar und aus diesem nach der Scherbenbildung im abgelassenen Zustand herausnehmbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das aufblasbare Hohlkörperelement (8) an einem freien Ende eines starren Rohrabschnitts (9) als Halter befestigt ist, welcher das Fluiddruckmedium in den Innenraum des Hohlkörperelements (8) einleitet.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das aufblasbare Hohlkörperelement (8) über den Rohrabschnitt (9) mit

einem Formverschlußteil (10) verbunden und zusammen mit diesem zum Eintauchen und Herausnehmen bewegbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **gekennzeichnet durch** eine gesonderte Schlickerleitung (6) zur Befüllung des noch teilweise offenen Formhohlraums (4) mit Schlicker (7) ohne das Eintauchen des aufblasbaren Hohlkörperelements (8).
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schlickerleitung (6) eine drucklose Schlickerzuführung in den Formhohlraum (4) gestattet.

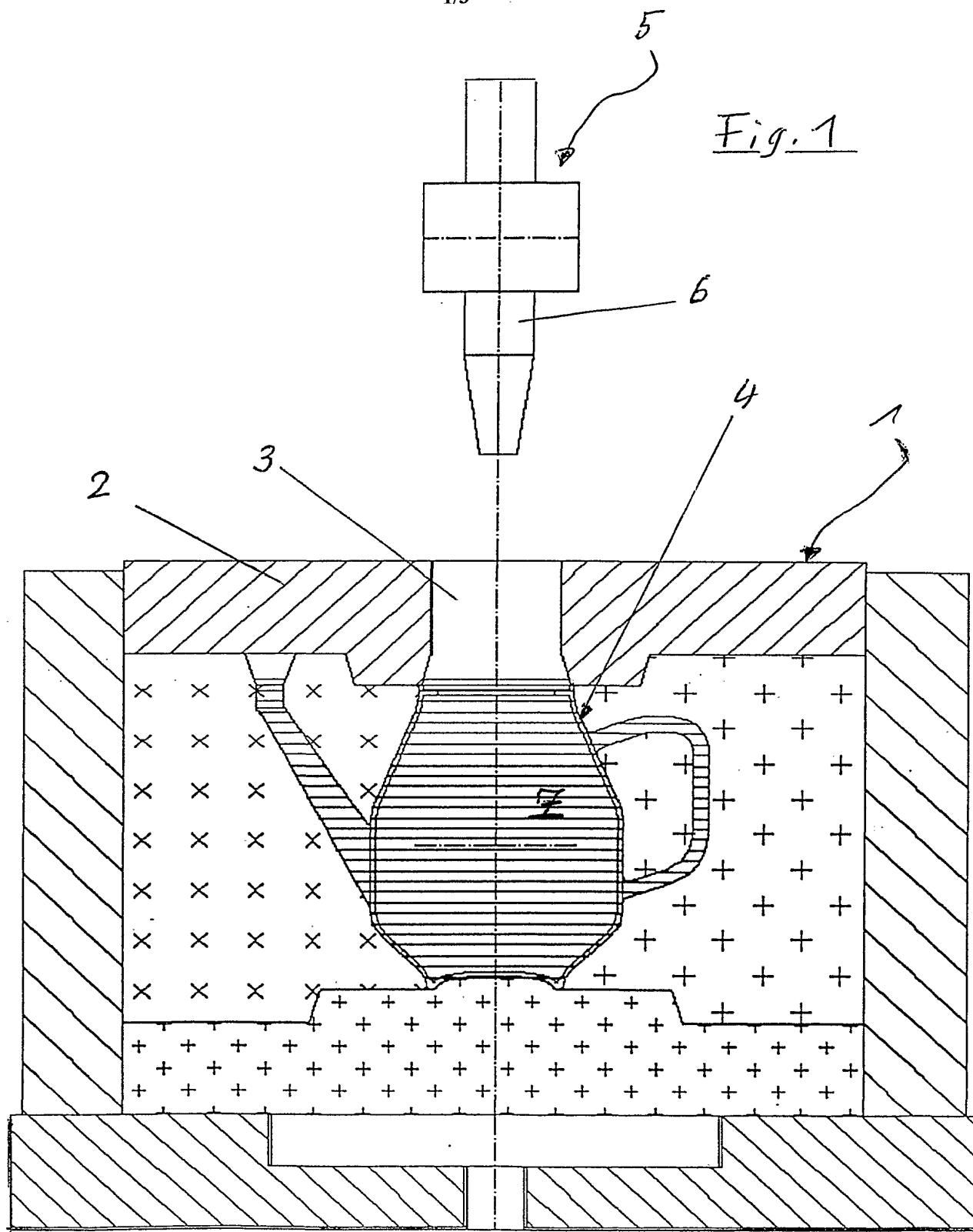


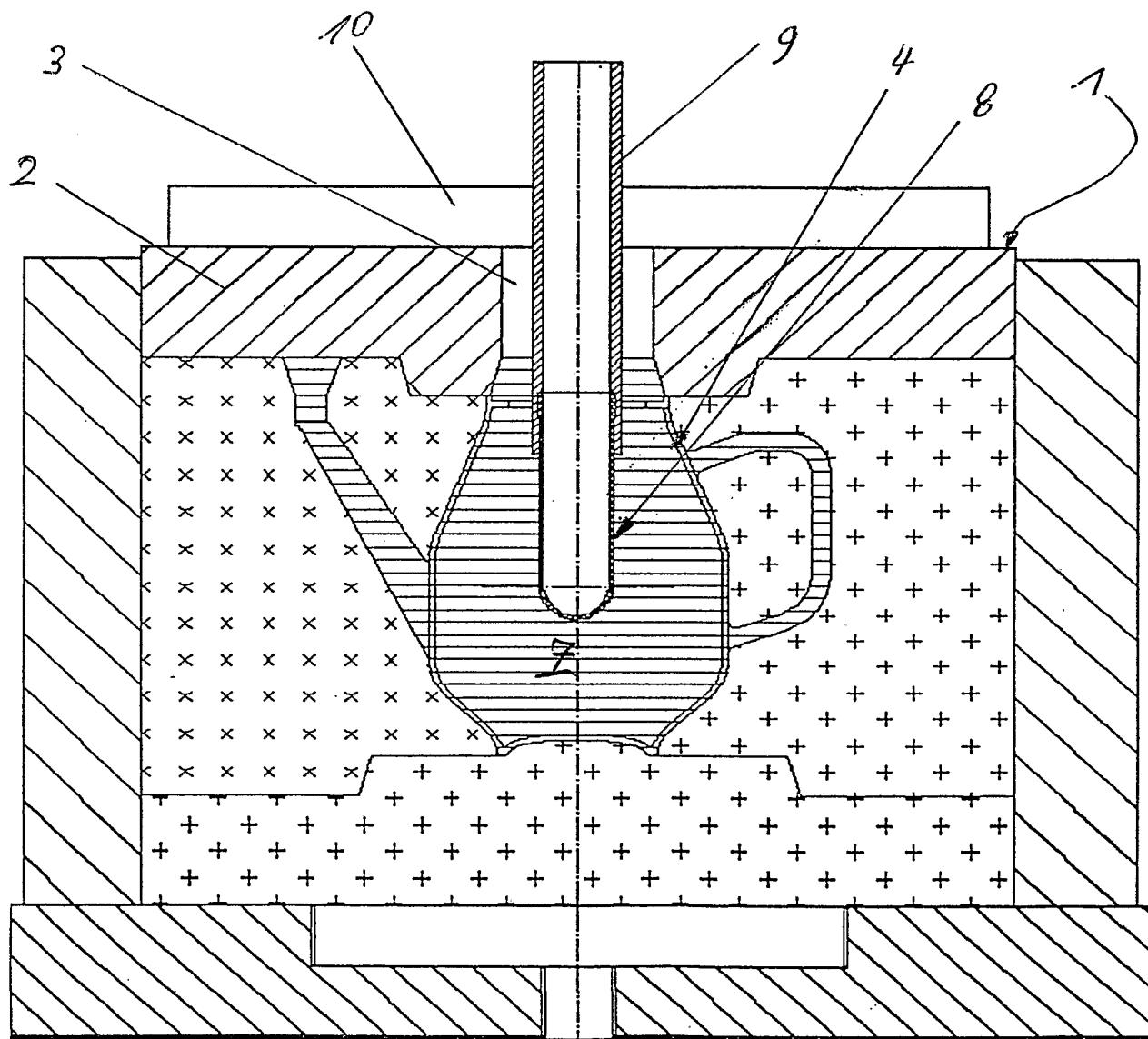
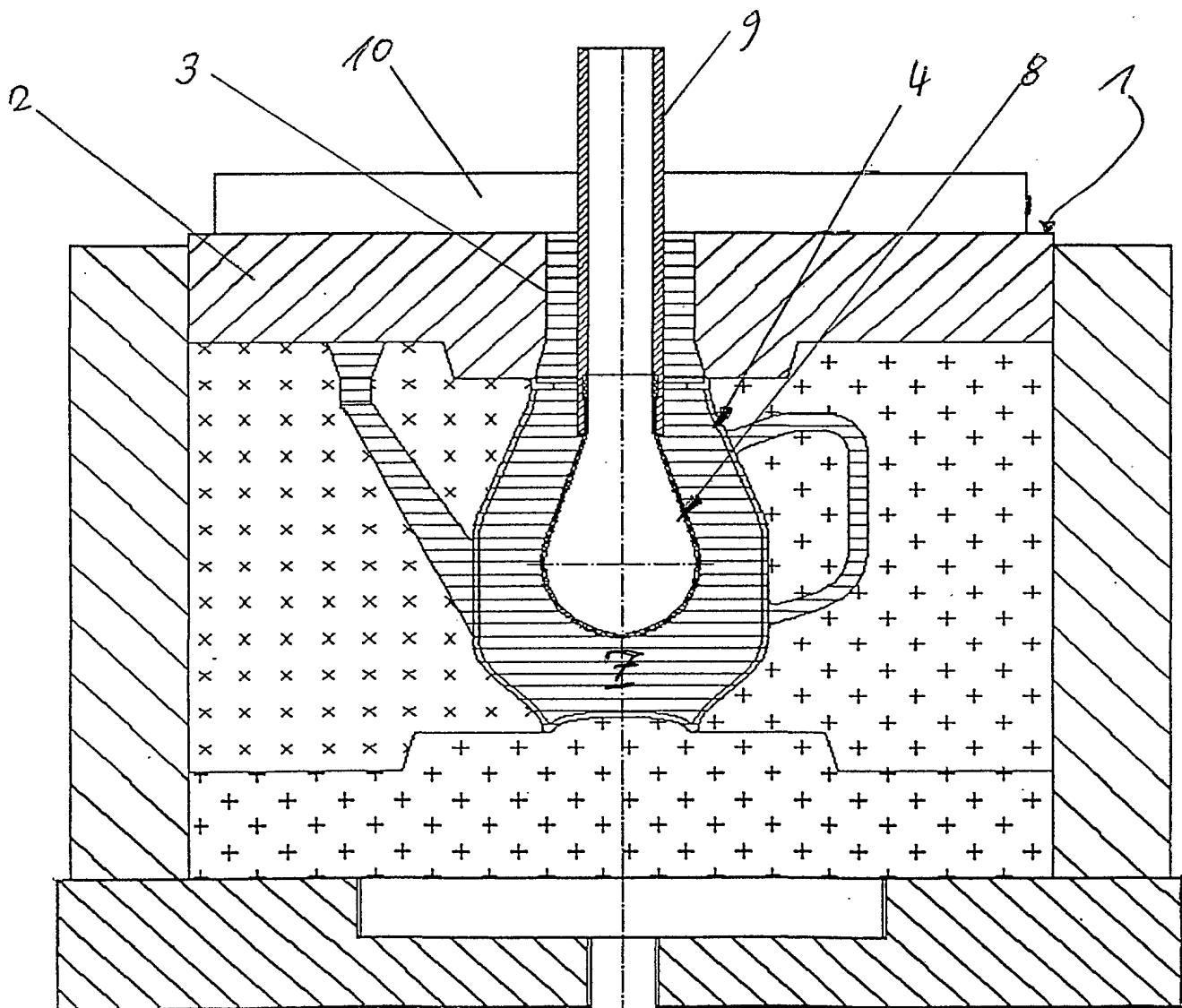
Fig. 2

Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/06863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B28B1/44 B28B7/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B28B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 996 762 A (FICHTER MARCEL-RENE; NYAULD HIPPOLYTE-FRANCOIS-J; FICHTER M-R) 26 December 1951 (1951-12-26) page 1, column 1 page 2, column 1 ---	1-11
X	FR 2 275 289 A (CHAMBOURDON ROGER) 16 January 1976 (1976-01-16) page 6, line 33 -page 7, line 23 ---	1-11
X	US 3 470 284 A (HARTMANN ROLF) 30 September 1969 (1969-09-30) column 1 -column 2; figures ---	1-11
X	DE 77 33 423 U (KERAMIK-CONSULT W. ECKHOFF) 30 August 1979 (1979-08-30) page 2 -page 3 ---	1-11 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 October 2002

Date of mailing of the international search report

~ 6. 11. 02

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Anette Eriksson

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/06863

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DD 207 516 A (VER STEINZEUGWERKE BAD SCHMIED) 7 March 1984 (1984-03-07) page 2, line 30 -page 5 ---	1-11
X	DATABASE EPODOC [Online] EUROPEAN PATENT OFFICE, THE HAGUE, NL; 16 January 1999 (1999-01-16) JUGUETES OLIVER: "Method for shaping earthenware (clay) figures" XP002902741 abstract -& ES 2 124 136 A (JUGUETES OLIVER S.A.) 16 January 1999 (1999-01-16) the whole document ---	1-11
A	US 3 815 863 A (ANDEWEG F) 11 June 1974 (1974-06-11) column 2, line 20 - line 38 abstract; figures ---	1-11
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 197749 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A32, AN 1977-87526Y XP002902742 & JP 52 128830 A (TAKAOKA KOGYO KK), 28 October 1977 (1977-10-28) abstract ---	1-11
A	US 5 858 295 A (MCDOWELL CHRISTOPHER S) 12 January 1999 (1999-01-12) abstract -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

30/09/02

International application No.

PCT/EP 02/06863

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
FR	996762	A	26/12/51		NONE
FR	2275289	A1	16/01/76		NONE
US	3470284	A	30/09/69	ES GB	337379 A 1109725 A 01/03/68 10/04/68
DE	7733423	U1	30/08/79		NONE
DD	207516	C	07/03/84		NONE
US	3815863	A	11/06/74		NONE
US	5858295	A	12/01/99		NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/06863

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B28B1/44 B28B7/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B28B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 996 762 A (FICHTER MARCEL-RENE; NYAULD HIPPOLYTE-FRANCOIS-J; FICHTER M-R) 26. Dezember 1951 (1951-12-26) Seite 1, Spalte 1 Seite 2, Spalte 1 ---	1-11
X	FR 2 275 289 A (CHAMBOURDON ROGER) 16. Januar 1976 (1976-01-16) Seite 6, Zeile 33 -Seite 7, Zeile 23 ---	1-11
X	US 3 470 284 A (HARTMANN ROLF) 30. September 1969 (1969-09-30) Spalte 1 -Spalte 2; Abbildungen ---	1-11
X	DE 77 33 423 U (KERAMIK-CONSULT W. ECKHOFF) 30. August 1979 (1979-08-30) Seite 2 -Seite 3 ---	1-11 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

9. Oktober 2002

6. 11. 02

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Anette Eriksson

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 02/06863

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DD 207 516 A (VER STEINZEUGWERKE BAD SCHMIED) 7. März 1984 (1984-03-07) Seite 2, Zeile 30 -Seite 5 ---	1-11
X	DATABASE EPODOC [Online] EUROPEAN PATENT OFFICE, THE HAGUE, NL; 16. Januar 1999 (1999-01-16) JUGUETES OLIVER: "Method for shaping earthenware (clay) figures" XP002902741 Zusammenfassung -& ES 2 124 136 A (JUGUETES OLIVER S.A.) 16. Januar 1999 (1999-01-16) das ganze Dokument ---	1-11
A	US 3 815 863 A (ANDEWEG F) 11. Juni 1974 (1974-06-11) Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 38 Zusammenfassung; Abbildungen ---	1-11
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 197749 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A32, AN 1977-87526Y XP002902742 & JP 52 128830 A (TAKAOKA KOGYO KK), 28. Oktober 1977 (1977-10-28) Zusammenfassung ---	1-11
A	US 5 858 295 A (MCDOWELL CHRISTOPHER S) 12. Januar 1999 (1999-01-12) Zusammenfassung -----	1-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHTAngaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören
30/09/02

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/06863

Im Recherchenbericht angefundenes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 996762 A	26/12/51	KEINE	
FR 2275289 A1	16/01/76	KEINE	
US 3470284 A	30/09/69	ES GB 337379 A 1109725 A	01/03/68 10/04/68
DE 7733423 U1	30/08/79	KEINE	
DD 207516 C	07/03/84	KEINE	
US 3815863 A	11/06/74	KEINE	
US 5858295 A	12/01/99	KEINE	